

2 $M_a(4|\frac{1}{2}|\frac{5}{2}), M_b(\frac{5}{2}|0|5), M_c(\frac{7}{2}|\frac{3}{2}|\frac{3}{2})$

3 a) $P(5|-6|9)$ bzw. $Q(-5|6|-9)$ b) $P(-12|5|8)$ bzw. $Q(12|-5|-8)$
 c) $P(-11|-14|-18)$ bzw. $Q(11|14|18)$

4 a) $A'(13|-8|-3)$ b) $A'(-7|15|26)$ c) $A'(6|6|-1)$

5 $\overline{AB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}, \overline{AM} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0,5 \\ -1,5 \end{pmatrix}, \overline{BM} = \begin{pmatrix} -1 \\ -0,5 \\ 1,5 \end{pmatrix}, \overline{CM} = \begin{pmatrix} 8 \\ 3,5 \\ -2,5 \end{pmatrix}, \overline{OM} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4,5 \\ 0,5 \end{pmatrix}$

6 a) $M_a(8|\frac{7}{2}), M_b(6|\frac{13}{2}), M_c(3|1), S(\frac{17}{3}|\frac{11}{3})$

b) $M_a(\frac{1}{2}|12|\frac{17}{2}), M_b(\frac{3}{2}|4|\frac{15}{2}), M_c(7|9|8), S(3|\frac{25}{3}|8)$

7 Sind $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ die Ortsvektoren von A, B, C, dann gilt
 $\frac{1}{3}(\overline{OM}_a + \overline{OM}_b + \overline{OM}_c) = \frac{1}{3}(\frac{1}{2}(\vec{b} + \vec{c}) + \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{c}) + \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})) = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}).$

8 a) $\overline{AB} = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \\ 1 \end{pmatrix}$ und $\overline{BC} = \begin{pmatrix} 50 \\ 70 \\ 10 \end{pmatrix}$ sind linear abhängig.

b) $\overline{AB} = \begin{pmatrix} -3 \\ -6 \\ 2 \end{pmatrix}$ und $\overline{BC} = \begin{pmatrix} 8 \\ 11 \\ -8 \end{pmatrix}$ sind linear unabhängig.

9 Mit kleinen Buchstaben bezeichnen wir die Ortsvektoren der entsprechend bezeichneten Punkte. Dann gilt

$$\vec{p} = \vec{a} + \frac{1}{4}(\vec{c} - \vec{a}) = \frac{3}{4}\vec{a} + \frac{1}{4}\vec{c},$$

$$\vec{q} = \vec{b} + \frac{1}{4}(\vec{d} - \vec{b}) = \frac{3}{4}\vec{b} + \frac{1}{4}\vec{d},$$

$$\vec{r} = \vec{a} + \frac{3}{4}(\vec{c} - \vec{a}) = \frac{1}{4}\vec{a} + \frac{3}{4}\vec{c},$$

$$\vec{s} = \vec{b} + \frac{3}{4}(\vec{d} - \vec{b}) = \frac{1}{4}\vec{b} + \frac{3}{4}\vec{d}.$$

Wegen $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b} + \vec{d}$ sind $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}, \vec{s}$ auch auf andere Arten durch $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ auszudrücken.

10 $P(7|5|8), Q(9|5|\frac{15}{2}), R(8|5|\frac{31}{4}), T(5|2|\frac{47}{8})$